

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **10-2003-0077110 A**

(43)Date of publication of application: **01.10.2003**

(51)Int. Cl.

H04Q 7 / 38

(21)Application number: **10-2002-0016034**

(22)Date of filing: **25.03.2002**

(71)Applicant: **SK TELECOM CO., LTD.**

(72)Inventors: **KIM, SEONG JIN**

BYUN, JAE WAN

YOO, JAE HWANG

CHOI, GUN DON

AHN, DONG JUN

(54) METHOD FOR TRACKING POSITION OF MOBILE TERMINAL IN CDMA COMMUNICATION NETWORK

(57) Abstract:

PURPOSE: A method for tracking a position of a mobile terminal in a CDMA(Code Division Multiple Access) communication network is provided to distinguish a position of a mobile terminal in a service region of a repeater extended from a base station or in a service region of the base station, thereby exactly tracking the position of the mobile terminal.

CONSTITUTION: When RTD(Round Trip Delay) information is received, a position operating center decides whether the received RTD value exceeds the first threshold value. If so, the position operating center recognizes that a mobile terminal is located in a service region of a repeater instead of a service region of a base station, and changes positions of the base station with positions of the repeater. If the RTD value does not exceed the first threshold value, the position operating center recognizes that the mobile terminal is located in the service region of the base station, and obtains position information of the base station in a base station database. The position operating center operates a position of the mobile terminal.

(19)대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H04Q 7/38

(11) 공개번호 특2003-0077110
(43) 공개일자 2003년10월01일

(21) 출원번호 10-2002-0016034
(22) 출원일자 2002년03월25일

(71) 출원인 에스케이 텔레콤주식회사
서울 종로구 서린동 99

(72) 발명자 김성진
서울특별시관악구봉천1동721-13,203호

변재완
경기도고양시일산구마두동739번지백마아파트212동302호

유재황
서울특별시강남구도곡동464개포한신아파트1동802호

최군돈
경기도성남시분당구금곡동한라아파트310동402호

안동준
경기도군포시산본동세종아파트648동301호

(74) 대리인 박래봉

심사징구 : 있음

(54) 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치추적 방법

요약

본 발명은 부호 분할 다중 접속(CDMA) 방식을 사용하는 이동전화 또는 개인 휴대 통신 단말기(PDA)로서의 이동 단말기의 위치 추적시, 해당 이동 단말기로부터 측정 보고된 가상 잡음 위상(PN Phase) 정보 및/또는 그 이동 단말기와 해당 기지국간의 왕복 지연 정보(RTD)를 근거로 그 해당 이동 단말기가 현재 속해 있는 서비스 영역이 기지국의 서비스 영역 또는 그 기지국에서 확장된 중계기의 서비스 영역 중 어디인가를 판단하여 탐색의 정확도를 향상시키기 위한, CDMA 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법에 관한 것으로서, CDMA 시스템에서의 이동 단말기에 대한 위치 추적 방법에 있어서, 임의의 이동 단말기에 대한 RTD 정보 및 그 이동 단말기로부터 측정 보고된 가상 잡음 위상 오차 정보를 획득하고(S501); 상기 획득된 왕복 지연 정보와 이에 대해 기 설정된 제 1 임계값과의 크기를 비교한 제 1 비교 결과 및/또는 상기 획득된 가상 잡음 위상 오차 정보와 이에 대해 기 설정된 제 2 임계값과의 크기를 비교한 제 2 비교 결과에 근거하여, 상기 이동 단말기의 현재 위치가 서빙 기지국의 서비스 영역, 그 서빙 기지국으로부터 확장된 중계기의 서비스 영역, 인접 기지국의 서비스영역 및/또는 그 인접 기지국으로부터 확장된 중계기의 서비스 영역 중 어디에 속하는가를 판단하고(S502), 상기 이동 단말기의 위치가 임의의 중계기 서비스 영역에 속한다고 판단될 경우, 해당 중계기의 기 설정된 위치 및 그 중계기와 모기지국간의 링크 구간에 의한 전송 시간 지연 정보를 근거로 보정된 기지국 순방향 무선구간 보정값을 근거로, 상기 이동 단말기의 위치를 계산토록 한다(S503,S505).

대표도:

도 5

색인어

부호 분할 다중 접속 통신망, 위치 추적, 가상 잡음 위상, 왕복 지연

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 이동 단말기 위치 추적 방법을 설명하기 위한 도면이고,

도 2는 도 1의 기지국 시스템 내부에서 발생하는 파일럿 채널의 전송시간 지연값 보정을 설명하는 도면이고,

도 3은 이동 단말기가 중계기 및 중계기의 인접 서비스 지역에 위치할 경우 종래 기술에 따른 위치 추적시의 오류를 설명하기 위한 도면이고,

도 4는 이동 단말기와 통화 상태인 모 기지국이 중계기일 경우를 일 예로, 본 발명에 따른 위치 추적 방법을 설명하기 위한 망 구성도이고,

도 5는 도 4의 위치 연산 센터에서의 위치 연산 과정의 일 예를 설명하는 흐름도이고,

도 6은 도 4의 위치 연산 센터에서의 위치 연산 과정의 다른 예를 설명하는 흐름도이고,

도 7은 이동 단말기와 통화 상태인 모 기지국의 인접 기지국이 중계기일 경우를 일 예로, 본 발명에 따른 위치 추적 방법을 설명하기 위한 망 구성도이고,

도 8은 도 7의 위치 연산 센터에서의 위치 연산 과정의 일 예를 설명하는 흐름도이고,

도 9는 도 7의 위치 연산 센터에서의 위치 연산 과정의 다른 예를 설명하는 흐름도이다.

※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10,30,40,70 : 이동 단말기

110,120,130,310,320,330,340,410,420,430,710,720,730 : 기지국

311,321,411,731 : 중계기

140,440,740 : 기지국제어기 및 교환기

150,450,750 : 위치 연산 센터

160,460,760 : 기지국 데이터베이스

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 부호 분할 다중 접속(Code Division Multiple Access : CDMA) 방식을 사용하는 이동전화 또는 개인 휴대 통신 단말기(PDA)로서의 이동 단말기의 위치 추적시, 해당 이동 단말기로부터 측정 보고된 가상 잡음 위상(PN Phase) 정보 및/또는 그 이동 단말기와 해당 기지국간의 왕복 지연 정보(RTD)를 근거로 그 해당 이동 단말기가 현재 속해 있는 서비스 영역이 기지국의 서비스 영역 또는 그 기지국에서 확장된 중계기의 서비스 영역 중 어디인가를 판단하고 그 판단 정

보를 고려하여 상기 탐색의 정확도를 향상시키기 위한, 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법에 관한 것이다.

일반적으로, CDMA 통신망에서 이동 단말기의 위치 추적은 해당 이동 단말기로부터 측정 보고된 인접 기지국들에 대한 가상 잡음 위상(PN Phase) 정보 및 해당 인접 기지국들의 위치 정보를 근거로 해당 기지국에서 수행되는데, 이에 대해 도 1을 참조로 설명하면 다음과 같다.

도 1은 종래의 이동 단말기 위치 추적 방법을 설명하기 위한 도면으로서, 이동 단말기(10)는 모 기지국(110)의 파일럿 채널의 가상 잡음 오프셋(PN Offset)을 기준으로 인접 기지국(120,130)으로부터 수신한 파일럿 채널의 전송시간 지연 차이를 나타내는 가상 잡음 위상(PN Phase)을 1/16칩 단위로 측정하고, 그 측정된 정보를 상기 기지국(110)으로 전송한다.

기지국제어기 및 교환기(140)를 매개로 상기 기지국(110)과 연결된 위치 연산 센터(150)에서는 상기 수신된 가상 잡음 위상 정보 및 인접 기지국(120,130)의 위치 정보를 근거로 상기 이동 단말기(10)의 현재 위치를 하기 수학식 1을 이용하여 계산할 수 있다.

$$\text{수학식 1} \\ \sqrt{(x_2 - x_0)^2 + (y_2 - y_0)^2} - \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2} = m \times (813nS) \times c$$

$$\sqrt{(x_2 - x_0)^2 + (y_2 - y_0)^2} - \sqrt{(x_3 - x_0)^2 + (y_3 - y_0)^2} = (m - n) \times (813nS) \times c$$

$$\sqrt{(x_3 - x_0)^2 + (y_3 - y_0)^2} - \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2} = n \times (813nS) \times c$$

상기 수학식 1 및 도 1에서, (x_0, y_0) 는 상기 이동 단말기(10)의 현재 위치를, (x_1, y_1) 는 상기 기지국(110)의 위치를, (x_2, y_2) 는 상기 기지국(120)의 위치를, (x_3, y_3) 는 상기 기지국(130)의 위치를, m과 n은 각각 상기 인접 기지국(120,130)에 대한 가상 잡음 위상 정보를 나타내고, C는 광속을 나타내는 것이다.

또한, 상기 위치 연산 센터(150)는 상기 이동 단말기(10)의 보다 정확한 위치 탐색을 위하여, 기지국 데이터 베이스(160)내에 기지국 순방향 무선구간 보정 정보 및 상기 각 기지국(110,120,130)의 상기 위치 정보를 가진다. 여기서, 상기 기지국 순방향 무선구간 보정 정보란, 도 2에 도시된 바와 같이, 해당 기지국(110,120,130)의 안테나(211)로부터 이동 단말기(10)까지의 무선구간만의 거리(d1)를 계산하기 위하여 GPS 수신기(215)의 기준 클럭을 기준으로 기지국 모델(214)에서 상기 기지국 안테나(211)까지의 기지국 시스템 내부에서의 파일럿 채널의 전송시간 지연값(d2)에 대한 보정 정보를 나타낸다. 도 2에서 미설명된 참조 부호 212는 고주파(RF) 처리 블록을, 213은 중간주파(IF) 처리 블록을 나타낸다.

그러나, 상술된 종래의 기술에 따른 경우 단말기의 위치 추정에 오류가 발생할 수 있는데, 그에 대한 일예를 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 3은 이동 단말기가 중계기 및 중계기의 인접 서비스 지역에 위치할 경우, 상술된 종래 기술에 따른 위치 추적시의 오류를 설명하기 위한 도면으로서, 동 도면에 도시된 바와 같이, 이동 단말기(30)가 모 기지국(310)의 중계기(311) 서비스 지역에 위치할 경우, 그 이동 단말기(30)에서는 상기 모 기지국(310)과 상기 서빙 중계기(311)간의 링크 구간(312)이 가지는 전송시간 지연만큼 무선 구간에서 발생하는 수신 시간의 지연이 발생되고, 이로 인해 상기 종래의 기술에 따른 위치 추정시 상기 이동 단말기(30)의 위치는 상기 링크 구간(312)에 의한 수신 시간 지연에 대응하는 위치 오차(31)만큼 벗어난 위치에 있는 이동 단말기(32)로 추정되는 오류가 발생된다.

이에 더하여, 상기 이동 단말기(30)가 인접 기지국(320)의 중계기(321)로부터 파일럿 채널을 수신하는 경우, 그 이동 단말기(30)에서는 상기 인접 기지국(320)과 상기 중계기(321)간의 링크구간(322)이 가지는 전송시간 지연만큼 무선 구간에서 발생하는 수신 시간의 지연이 발생되고, 이로 인해 상기 종래의 기술에 따른 위치 추정시 상기 이동 단말기(30)의 위치는 상기 위치 오차(31)에 상기 링크 구간(322)에 의한 수신 시간 지연에 대응하는 위치 오차(33)만큼 더 벗어난 위치에 있는 이동 단말기(34)로 추정되어 위치 오차의 오류가 더 커지게 되는 문제가 있었다.

도 3에서, 미설명 참조 번호 330과 340은 기지국을 나타내고, 313, 331 및 341은 각각 상기 서빙 중계기(311), 상기 기지국(330) 및 상기 기지국(340)으로부터 상기 이동 단말기(30)로의 파일럿 신호를 나타낸다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 창작된 것으로서, 그 목적은 이동 단말기의 위치 추적시 해당 이동 단말기가, 기지국의 서비스 영역 또는 그 기지국으로부터 확장된 중계기의 서비스 영역 중 어디에 위치하고 있는가를 구분하여 탐색할 수 있도록 하고, 그 결과를 이용하여 중계기 및 중계기 인접 지역의 서비스 영역에 위치한 이동 단말기의 위치 추적을 보다 정확하게 할 수 있도록 해 주는, 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법을 제공하고자 하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법은, 부호 분할 다중 접속 이동 통신 시스템에서의 이동 단말기에 대한 위치 추적 방법에 있어서, 임의의 이동 단말기에 대한 왕복 지연(Round Trip Delay : RTD) 정보 및 그 이동 단말기로부터 측정 보고된 가상 잡음 위상 오차(PN Phase error) 정보를 획득하는 제 1 단계; 및 상기 획득된 왕복 지연 정보와 이에 대해 기 설정된 제 1 임계값과의 크기를 비교한 제 1 비교 결과 및/또는 상기 획득된 가상 잡음 위상 오차 정보와 이에 대해 기 설정된 제 2 임계값과의 크기를 비교한 제 2 비교 결과에 근거하여, 상기 이동 단말기의 현재 위치가 서빙 기지국의 서비스 영역, 그 서빙 기지국으로부터 확장된 중계기의 서비스 영역, 인접 기지국의 서비스 영역 및/또는 그 인접 기지국으로부터 확장된 중계기의 서비스 영역 중 어디에 속하는가를 판단하는 제 2 단계를 포함하여 구성된다.

상기 제 1 임계값 및 상기 제 2 임계값은 임의의 기지국을 기준으로 그 기지국으로부터 확장된 중계기의 유무(有無), 인접 기지국과 그 인접 기지국으로부터 확장된 중계기의 유무, 및 이들의 조합에 따른 상호 인접하는 기지국 및/또는 중계기 단위의 서비스 영역들의 중첩 관계 등을 고려하여 설정토록 하되, 제 1 예로 상기 제 1 임계값 및 상기 제 2 임계값은 기지국과 그 기지국으로부터 확장된 하나 이상의 중계기간의 각 링크구간에서 발생하는 통신 신호의 전송 시간 지연 정보를 근거로 각기 설정하고, 제 2 예로 상기 제 1, 2 임계값은 인접 기지국의 서비스 영역 및 그 인접 기지국으로부터 확장된 하나 이상의 중계기의 서비스 영역들 간을 서로 구분하는 경계값으로 설정하고, 제 3 예로 상기 제 1, 2 임계값은 서빙 기지국의 서비스 영역 및 그 서빙 기지국으로부터 확장된 하나 이상의 중계기의 서비스 영역들 간을 서로 구분하는 경계값으로 설정하거나, 상기 제 1 내지 제 3 예를 조합하여 상기 제 1 및 제 2 임계값을 설정토록 한다.

상기 제 2 단계에서 상기 이동 단말기의 위치가 임의의 중계기 서비스 영역에 속한다고 판단될 경우, 해당 중계기의 기 설정된 위치 및 그 중계기와 모기지국간의 링크 구간에 의한 전송 시간 지연 정보를 근거로 보정된 기지국 순방향 무선구간 보정값을 근거로, 상기 이동 단말기의 위치를 계산함을 특징으로 한다. 즉, 상기 이동 단말기가 중계기 서비스 영역에 위치한다고 판단되면, 해당 중계기를 기지국과 중계기간의 전송지연 시간을 포함한 순방향 무선구간 보정값이 매우 큰 기지국으로 인식한다. 또한 기지국 데이터 베이스에 그 중계기의 위치 및 그 중계기 링크구간의 지연시간을 포함한 무선구간 보정값을 기 구축하여 단말기 위치 연산 시 반영함으로써 위치 정확도를 증가시키는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명은, 이동 통신 시스템 및 개인 휴대 통신 시스템에서의 이동 단말기에 대한 위치 추적을 수행하기 위한 방법에 있어서, 이동 단말기와 통화상태인 모기지국의 왕복 지연(Round Trip Delay : RTD) 정보 및/또는 가상 잡음 위상 오차(PN Phase error) 정보를 이용하여, 상기 이동 단말기가 동일 가상 잡음(PN)을 가지는 모기지국과 하나 이상의 중계기의 서비스 영역 중 현재 어디에 속해 있는지를 각기 구분함을 특징으로 한다.

또한 본 발명은, 이동 통신 시스템 및 개인 휴대 통신 시스템에서의 이동 단말기에 대한 위치 추적을 수행하기 위한 방법에 있어서, 이동 단말기와 통화상태인 모기지국의 왕복 지연(Round Trip Delay : RTD) 정보 및/또는 가상 잡음 위상 오차(PN Phase error) 정보를 이용하여, 모기지국 서비스 지역에서 상기 이동 단말기가 동일 가상 잡음(PN)을 가지는 인접 기지국과 하나 이상의 중계기의 서비스 영역 중 현재 어디에 속해 있는지를 각기 구분함을 다른 특징으로 한다.

상기에서 현재 이동 단말기가 어느 서비스 영역에 속해 있는가에 대하여 구분되면, 그 구분 정보에 근거하여, 해당 기지국의 위치와 기지국 순방향 보정값에 대한 제 1 정보, 또는 해당 중계기의 위치와 중계기 링크구간의 지연시간을 포함한 무선구간 보정값에 대한 제 2 정보 중 하나를 선택적으로 해당하는 이동 단말기의 위치 연산에 적용함을 특징으로 하며, 이와 같은 새로운 연산을 위하여 해당 통신망의 위치연산센터에서 보유한 기지국 데이터 베이스에, 중계기의 위치 및 중계기 링크구간의 지연시간을 포함한 무선구간 보정값에 대한 관련 정보를 기 구축하여 저장한 후, 그 정보를 해당 이동 단말기의 위치 추적시 적용토록 한다.

이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

도 4는 이동 단말기와 통화 상태인 모 기지국이 중계기일 경우를 일례로, 본 발명에 따른 위치 추적 방법을 설명하기 위한 망 구성도로서, 동 도면에서, 참조 번호 410, 420 및 430은 상호 인접하는 기지국을, 411은 기지국(410)으로부터 확장된 중계기로서 이동 단말기(40)와의 통신으로 현재 서비스 중인 서빙 중계기를, 412는 상기 기지국(410)과 상기 중계기(411)간의 링크 구간을, 413은 상기 중계기(411)로부터 상기 이동 단말기(40)로의 파일럿 신호를, 414는 GPS 수신기를, 415는 그 GPS 수신기(414)를 통해 수신된 기준 클럭을 기준으로 기지국 모델에서 상기 기지국(410)의 안테나까지의 기지국 시스템 내부에서의 파일럿 채널의 전송 지연 거리를 나타내고, 참조 번호 421은 상기 기지국(420)으로부터 상기 이동 단말기(40)로의 파일럿 신호를, 431은 상기 기지국(430)으로부터 상기 이동 단말기(40)로의 파일럿 신호를 나타내며, 참조 번호 440은 기지국제어기 및 교환기를, 450은 위치 연산 센터를, 460은 기지국 데이터 베이스를 나타낸다.

먼저, 도 4에 도시된 바와 같이 상기 이동 단말기(40)가 상기 중계기(411)의 서비스 영역과 상기 인접 기지국(420, 430)의 서비스 영역과의 중첩 영역에 위치하여 상기 중계기(411)를 통해 서비스 받고 있을 경우, 그 이동 단말기(40)는 위치 정보를 획득하기 위하여 상기 중계기(411)와 호를 형성하고, 이때 상기 모 기지국(410)의 기지국 모델칩은 상기 형성된 호에 대한 왕복 지연 시간(RTD)을 측정한다.

이때 상기 모 기지국(410)에서 측정된 상기 RTD 정보는 상기 기지국제어기 및 교환기(440)를 통하여 상기 위치 연산 센터(450)로 제공되고, 상기 위치 연산 센터(450)는 상기 제공된 RTD 정보와 이에 대응하여 기 설정된 특정 임계값 즉, 상기 모 기지국(410)의 서비스 영역과 이로부터 확장된 상기 중계기(411)의 서비스 영역을 구분하기 위해 상기 RTD 값에 대하여 상기 기지국 데이터베이스(460)에 기 설정되어 있는 제 1 임계값과를 상호 비교하고, 그 비교 결과를 근거로 상기 이동 단말기(40)의 위치를 연산토록 하는데, 이와 같은 위치 연산 과정에 대해 도 5를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 5는 도 4의 상기 위치 연산 센터(450)에서의 위치 연산 과정의 일 예를 설명하는 흐름도이다.

먼저, 상기 RTD 정보가 수신되면(S501), 그 수신된 RTD 값이 상기 제 1 임계값을 초과하는가를 판단하고(S502), 상기 판단 결과 초과한다면 상기 이동 단말기(40)가 상기 기지국(410)의 서비스 영역이 아닌 상기 중계기(411)의 서비스 영역에 위치하고 있음을 인식하고서, 단말기의 위치 연산(예컨대, 도 1을 참조로 상술된 기존의 방법을 이용한 위치 연산)을 위한 기지국 정보를 교체토록 하는데, 본 실시예에서는 순방향 보정값을 기존의 상기 지연거리(415)에 의해 발생하는 신호 지연에 대한 보정값에서 그 지연거리(415)와 상기 링크 구간(412)을 합한 거리에 의해 발생하는 신호 지연에 대한 보정값으로 교체토록 함과 아울러, 상기 기지국의 위치 (x1,y1)를 상기 중계기(411)의 위치 (x01,y01)로 교체토록 한다(S503).

만일, 상기 단계 S502에서의 판단 결과 상기 RTD값이 상기 제 1 임계값을 초과하지 않는다면, 상기 이동 단말기(40)가 상기 기지국(410)의 서비스 영역에 위치하고 있는 것으로 인식하고서, 상기 순방향 보정값은 기존의 방식 그대로 상기 지연거리(415)에 의해 발생하는 신호 지연에 대한 보정값으로 함과 아울러 상기 기지국(410)의 위치 정보 (x1,y1)를 그대로 상기 기지국 데이터베이스(460)에서 획득하여 사용하도록 한다(S504).

마지막으로, 상기 단계 S503에서 교체된 정보 또는 상기 단계 S504에서 획득 된 정보를 근거로, 예를 들어, 상기 수학식 1과 같은 연산식을 이용하여 상기 단말기(40)의 위치를 연산토록 한다(S505).

도 6은 도 4의 상기 위치 연산 센터(450)에서의 위치 연산 과정의 다른 예를 설명하는 흐름도이다.

상기 이동 단말기(40)는 상기 모 기지국(410)의 파일럿 채널에 대한 가상 잡음 오프셋(PN Offset)을 기준으로 상기 파일럿 신호(413)의 가상 잡음 위상오차(PN Phase error)를 측정하고, 그 측정된 가상 잡음 위상 오차 정보는 상기 중계기(411), 상기 기지국(410) 및 상기 기지국제어기 및 교환기(440)를 통하여 상기 위치 연산 센터(450)에 통보되며, 상기 위치 연산 센터(450)는 상기 통보된 가상 잡음 위상 오차 정보와 이에 대응하여 기 설정된 특정 임계값 즉, 상기 모 기지국(410)의 서비스 영역과 상기 중계기(411)의 서비스 영역을 구분하기 위해 가상 잡음 위상 오차값에 대하여 상기 기지국 데이터베이스(460)에 기 설정되어 있는 제 2 임계값과를 상호 비교하고, 그 비교 결과를 근거로 상기 이동 단말기(40)의 위치를 연산토록 하는데, 이와 같은 위치 연산 과정에 대해 도 6을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 상기 가상 잡음 위상 오차 정보가 수신되면(S601), 그 수신된 오차값이 상기 제 2 임계값을 초과하는가를 판단하고(S602), 상기 판단 결과 초과한다면 상기 이동 단말기(40)가 상기 기지국(410)의 서비스 영역이 아닌 상기 중계기(411)의 서비스 영역에 위치하고 있음을 인식하고서, 단말기의 위치 연산(예컨대, 도 1을 참조로 상술된 기존의 방법을 이용한 위치 연산)을 위한 기지국 정보를 교체토록 하는데, 본 실시예에서는 순방향 보정값을 기존의 상기 지연거리(415)에 의해 발생하는 신호 지연에 대한 보정값에서 그 지연거리(415)에 상기 링크 구간(412)을 합한 거리에 의해 발생하는 신호 지연에 대한 보정값으로 교체토록 함과 아울러, 상기 기지국(410)의 위치 정보 (x1,y1)를 상기 중계기(411)의 위치 정보 (x01,y01)로 교체토록 한다(S603).

만일 상기 단계 S602에서의 판단 결과 초과하지 않는다면, 상기 이동 단말기(40)가 상기 기지국(410)의 서비스 영역에 위치하고 있는 것으로 인식하고서, 상기 순방향 보정값은 기존의 방식 그대로 상기 지연거리(415)에 의해 발생되는 신호 지연에 대한 보정값으로 함과 아울러 상기 기지국(410)의 위치 정보 (x1,y1)을 그대로 상기 기지국 데이터베이스(460)에서 획득하여 사용하도록 한다(S604).

최종적으로, 상기 단계 S603에서 교체된 정보 또는 상기 단계 S604에서 획득된 정보를 근거로, 예를 들어 상기 수학식 1과 같은 연산식을 이용하여 상기 단말기(40)의 위치를 연산토록 한다(S605).

도 7은 이동 단말기와 통화 상태인 모 기지국의 인접 기지국이 중계기일 경우를 일 예로, 본 발명에 따른 위치 추적 방법을 설명하기 위한 망 구성도로서, 동 도면에서, 참조 번호 710, 720 및 730은 상호 인접하는 기지국으로서 710이 이동 단말기(70)의 서빙 기지국을, 711은 상기 서빙 기지국(710)으로부터 상기 이동 단말기(70)로의 파일럿 신호를, 721은 상기 인접 기지국(720)으로부터 상기 이동 단말기(70)로의 파일럿 신호를 나타내고, 참조 번호 731은 상기 기지국(730)으로부터 확장된 중계기로서 그 서비스 영역이 상기 이동 단말기(70)의 위치를 포함하는 인접 중계기를, 732는 상기 기지국(730)과 상기 중계기(731)간의 링크 구간을, 733은 상기 중계기(731)로부터 상기 이동 단말기(70)로의 파일럿 신호를, 734는 GPS 수신기를, 735는 그 GPS 수신기(734)를 통해 수신된 기준 클럭을 기준으로 기지국 모델에서 상기 기지국(730)의 안테나까지의 기지국 시스템 내부에서의 파일럿 채널의 전송 지연 거리를, 736은 상기 기지국(730)의 파일럿 신호를 나타내며, 참조 번호 740은 기지국제어기 및 교환기를, 750은 위치 연산 센터를, 760은 기지국 데이터베이스를 나타낸다.

먼저, 도 7에 도시된 바와 같이 상기 이동 단말기(70)가 상기 서빙 기지국(710)의 서비스 영역과 상기 인접 중계기(731)의 서비스 영역 및 상기 기지국(720)의 서비스 영역과의 중첩 영역에 위치한 경우, 그 이동 단말기(70)는 위치 정보를 획득하기 위하여 상기 서빙 기지국(710)과 호를 형성하고, 이때 상기 서빙 기지국(710)의 기지국 모델칩(미도시)은 상기 형성된 호에 대한 왕복 지연 시간(RTD)을 측정한다.

이때 상기 서빙 기지국(710)에서 측정된 상기 RTD 정보는 상기 기지국제어기 및 교환기(740)를 통하여 상기 위치 연산 센터(750)로 제공되고, 상기 위치 연산 센터(750)는 상기 제공된 RTD 정보와 이에 대응하여 기 설정된 특정 임계값 즉, 상기 서빙 기지국(710)의 서비스 영역내에서 상기 인접 기지국(730)의 서비스 영역과 상기 인접 중계기(731)의 서비스 영역을 구분하기 위해 상기 RTD 값에 대하여 상기 기지국 데이터베이스(760)에 기 설정되어 있는 제 3 임계값과를 상호 비교하고, 그 비교 결과를 근거로 상기 이동 단말기(70)의 위치를 연산토록 하는데, 이와 같은 위치 연산 과정에 대해 도 8을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 8은 도 7의 상기 위치 연산 센터(750)에서의 위치 연산 과정의 일 예를 설명하는 흐름도이다.

먼저, 상기 RTD 정보가 수신되면(S801), 그 수신된 RTD 값이 상기 제 3 임계값을 초과하는가를 판단하고(S802), 상기 판단 결과 초과한다면 상기 이동 단말기(70)가 상기 인접 기지국(730)의 서비스 영역이 아닌 상기 인접 중계기(731)의 서비스 영역에 위치하고 있음을 인식하고서, 단말기의 위치 연산(예컨대, 도 1을 참조로 상술된 기존의 방법을 이용한 위치 연산)을 위한 기지국 정보를 교체토록 하는데, 본 실시예에서는 순방향 보정값을 기존의 상기 지연거리(735)에 의해 발생되는 신호 지연에 대한 보정값에서 그 지연거리(735)와 상기 링크 구간(732)을 합한 거리에 의해 발생되는 신호 지연에 대한 보정값으로 교체토록 함과 아울러, 상기 인접 기지국의 위치 (x3,y3)를 상기 중계기(731)의 위치 (x03,y03)로 교체토록 한다(S803).

만일, 상기 단계 S802에서의 판단 결과 상기 RTD값이 상기 제 3 임계값을 초과하지 않는다면, 상기 이동 단말기(70)가 상기 인접 기지국(730)의 서비스 영역에 위치하고 있는 것으로 인식하고서, 상기 순방향 보정값은 기존의 방식 그대로 상기 지연거리(735)에 의해 발생되는 신호 지연에 대한 보정값으로 함과 아울러 상기 기지국(730)의 위치 정보 (x3,y3)을 그대로 획득하여 사용하도록 한다(S804).

마지막으로, 상기 단계 S803에서 교체된 정보 또는 상기 단계 S804에서 획득된 정보를 근거로, 예를 들어, 상기 수학식 1과 같은 연산식을 이용하여 상기 단말기(70)의 위치를 연산토록 한다(S805).

도 9는 도 7의 상기 위치 연산 센터(750)에서의 위치 연산 과정의 다른 예를 설명하는 흐름도이다.

상기 이동 단말기(70)는 상기 서빙 기지국(710)의 파일럿 채널에 대한 가상 잡음 오프셋(PN Offset)을 기준으로 상기 파일럿 신호(711)의 가상 잡음 위상오차(PN Phase error)를 측정하고, 그 측정된 가상 잡음 위상 오차 정보는 상기 서빙 기지국(710) 및 상기 기지국제어기 및 교환기(740)를 통하여 상기 위치 연산 센터(750)에 통보되며, 상기 위치 연산 센터(750)는 상기 통보된 가상 잡음 위상 오차 정보와 이에 대응하여 기 설정된 특정 임계값 즉, 상기 인접 기지국(730)의 서비스 영역과 상기 인접 중계기(731)의 서비스 영역을 구분하기 위해 가상 잡음 위상 오차값에 대하여 상기 기지국 데이터베이스(760)에 기 설정되어 있는 제 4 임계값과를 상호 비교하고, 그 비교 결과를 근거로 상기 이동 단말기(70)의 위치를 연산토록 하는데, 이와 같은 위치 연산 과정에 대해 도 9를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 상기 가상 잡음 위상 오차 정보가 수신되면(S901), 그 수신된 오차값이 상기 제 4 임계값을 초과하는가를 판단하고(S902), 상기 판단 결과 초과한다면 상기 이동 단말기(70)가 상기 인접 기지국(730)의 서비스 영역이 아닌 상기 인접 중계기(431)의 서비스 영역에 위치하고 있음을 인식하고서, 단말기의 위치 연산(예컨대, 도 1을 참조로 상술된 기존의 방법을 이용한 위치 연산)을 위한 기지국 정보를 교체토록 하는데, 본 실시예에서는 순방향 보정값을 기존의 상기 지연거리(735)에 의해 발생하는 신호 지연에 대한 보정값에서 그 지연거리(735)에 상기 링크 구간(732)을 합한 거리에 의해 발생하는 신호 지연에 대한 보정값으로 교체토록 함과 아울러, 상기 인접 기지국(730)의 위치 정보 (x_3, y_3)를 상기 인접 중계기(731)의 위치 정보 (x_{03}, y_{03})으로 교체하여 사용토록 한다(S903).

만일 상기 단계 S902에서의 판단 결과 초과하지 않는다면, 상기 이동 단말기(70)가 상기 기지국(730)의 서비스 영역에 위치하고 있는 것으로 인식하고서, 상기 순방향 보정값은 기존의 방식 그대로 상기 지연거리(735)에 의해 발생하는 신호 지연에 대한 보정값으로 함과 아울러 상기 기지국(730)의 위치 정보 (x_3, y_3)를 그대로 획득하여 사용하도록 한다(S604).

마지막으로, 상기 단계 S603에서 교체된 정보 또는 상기 단계 S604에서 획득된 정보를 근거로, 예를 들어, 상기 수학식 1과 같은 연산식을 이용하여 상기 단말기(70)의 위치를 연산토록 한다(S905).

발명의 효과

이상 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법에 의하면 이동 단말기의 위치 추적시 해당 이동 단말기가 기지국의 서비스 영역 또는 그 기지국으로부터 확장된 중계기의 서비스 영역 중 어디에 위치하고 있는가를 구분하여 탐색할 수 있기 때문에, 이동 단말기의 위치를 기존과 비교하여 보다 정확하게 추적할 수 있다. 따라서, 본 발명을 사용하면, 별도의 추가 장비 없이 중계기 지역 및 중계기 인접 지역에서 보다 정확한 단말기 위치 추적 서비스를 많은 비용을 들이지 않고도 서비스 가능하게 하는 효과가 있으며 또한, 본 발명에 따른 방법은 중계기 지역 및 중계기 인접 지역에서 종래 기술의 단말기 추적 방법에 비해서 위치 추적의 정확도를 훨씬 향상시킬 수 있는 효과가 창출된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

부호 분할 다중 접속 이동 통신 시스템에서의 이동 단말기에 대한 위치 추적 방법에 있어서,

임의의 이동 단말기에 대한 왕복 지연(Round Trip Delay : RTD) 정보 및 그 이동 단말기로부터 측정 보고된 가상 잡음 위상 오차(PN Phase error) 정보를 획득하는 제 1 단계; 및

상기 획득된 왕복 지연 정보와 이에 대해 기 설정된 제 1 임계값과의 크기를 비교한 제 1 비교 결과 및/또는 상기 획득된 가상 잡음 위상 오차 정보와 이에 대해 기 설정된 제 2 임계값과의 크기를 비교한 제 2 비교 결과에 근거하여, 상기 이동 단말기의 현재 위치가 서빙 기지국의 서비스 영역, 그 서빙 기지국으로부터 확장된 중계기의 서비스 영역, 인접 기지국의 서비스 영역 및/또는 그 인접 기지국으로부터 확장된 중계기의 서비스 영역 중 어디에 속하는가를 판단하는 제 2 단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 임계값 및 상기 제 2 임계값은 기지국과 그 기지국으로부터 확장된 하나 이상의 중계기간의 각 링크구간에 발생하는 통신 신호의 전송 시간 지연 정보를 근거로 각기 설정함을 특징으로 하는 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 임계값 및 상기 제 2 임계값은 인접 기지국의 서비스 영역 및 그 인접 기지국으로부터 확장된 하나 이상의 중계기의 서비스 영역들 간을 서로 구분하는 경계값으로 설정함을 특징으로 하는 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 임계값 및 상기 제 2 임계값은 서빙 기지국의 서비스 영역 및 그 서빙 기지국으로부터 확장된 하나 이상의 중계기의 서비스 영역들 간을 서로 구분하는 경계값으로 설정함을 특징으로 하는 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 단계에서 상기 이동 단말기의 위치가 임의의 중계기 서비스 영역에 속한다고 판단될 경우, 해당 중계기의 기 설정된 위치 및 그 중계기와 모기지국간의 링크 구간에 의한 전송 시간 지연 정보를 근거로 보정된 기지국 순방향 무선구간 보정값을 근거로, 상기 이동 단말기의 위치를 계산함을 특징으로 하는 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법.

청구항 6.

이동 통신 시스템 및 개인 휴대 통신 시스템에서의 이동 단말기에 대한 위치 추적을 수행하기 위한 방법에 있어서,

이동 단말기와 통화상태인 모기지국의 왕복 지연(Round Trip Delay : RTD) 정보 및/또는 가상 잡음 위상 오차(PN Phase error) 정보를 이용하여, 상기 이동 단말기가 소속된 동일 가상 잡음(PN)을 가지는 모기지국과 하나 이상의 중계기의 서비스 영역을 각기 구분함을 특징으로 하는 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법.

청구항 7.

이동 통신 시스템 및 개인 휴대 통신 시스템에서의 이동 단말기에 대한 위치 추적을 수행하기 위한 방법에 있어서,

이동 단말기와 통화상태인 모기지국의 왕복 지연(Round Trip Delay : RTD) 정보 및/또는 가상 잡음 위상 오차(PN Phase error) 정보를 이용하여, 모기지국 서비스 지역에서 상기 이동 단말기가 소속된 동일 가상 잡음(PN)을 가지는 인접 기지국과 하나 이상의 중계기의 서비스 영역을 각기 구분함을 특징으로 하는 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법.

청구항 8.

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

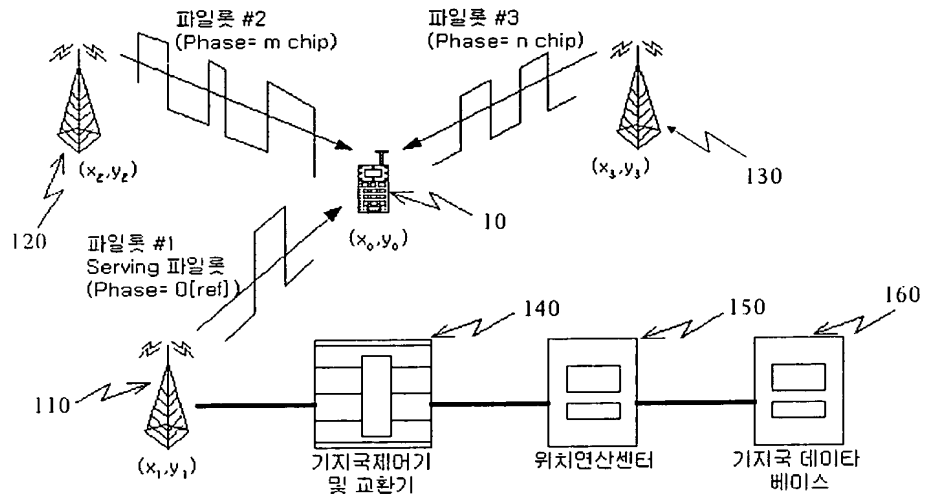
상기 이동 단말기의 위치 추적시, 상기 구분된 정보에 근거하여, 해당 기지국의 위치와 기지국 순방향 보정값에 대한 정보, 또는 해당 중계기의 위치와 중계기 링크구간의 지연시간을 포함한 무선구간 보정값에 대한 정보 중 하나를 선택적으로 해당하는 이동 단말기의 위치 연산에 적용함을 특징으로 하는 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법.

청구항 9.

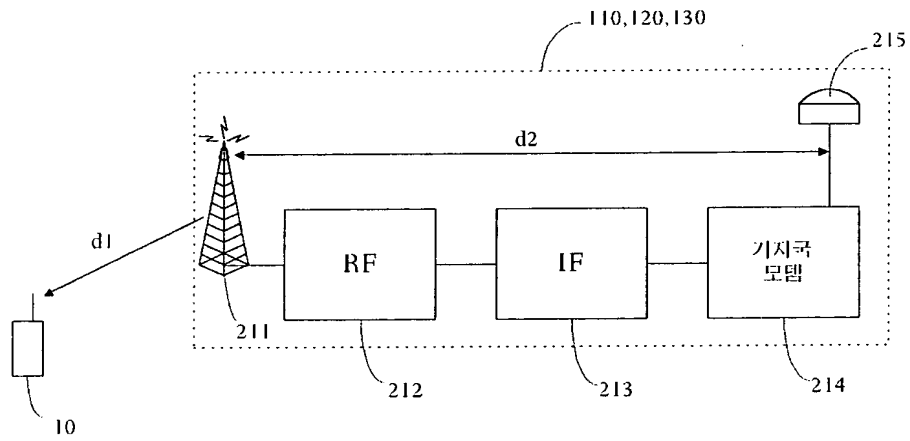
제 1 항, 제 6 항 및 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 통신망의 위치연산센터에서 보유한 기지국 데이터 베이스에, 중계기의 위치 및 중계기 링크구간의 지연시간을 포함한 무선구간 보정값에 대한 관련 정보를 기 구축하여 저장한 후, 그 정보를 해당 이동 단말기의 위치 추적시 적용함을 특징으로 하는 부호 분할 다중 접속 통신망에서의 이동 단말기의 위치 추적 방법.

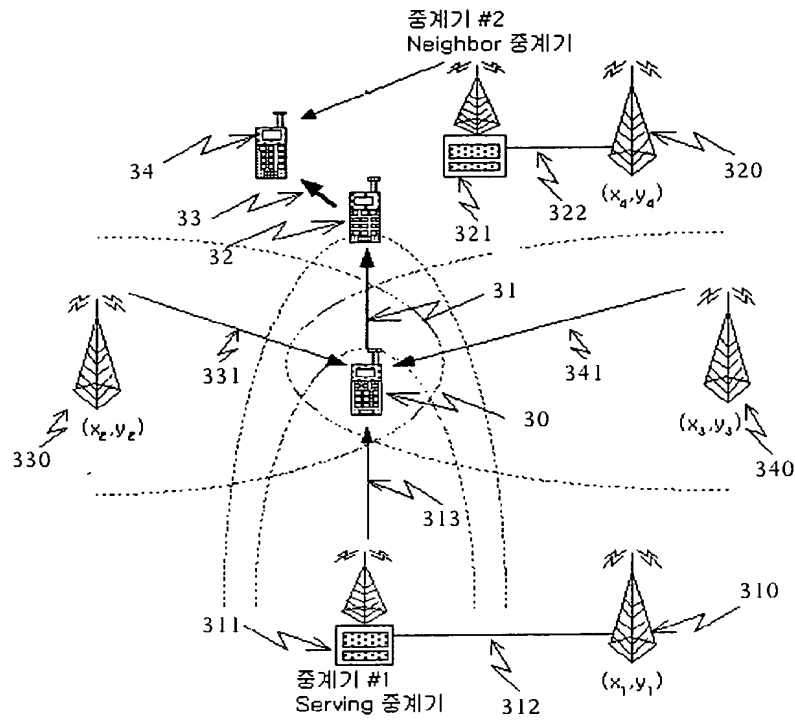
도면 1



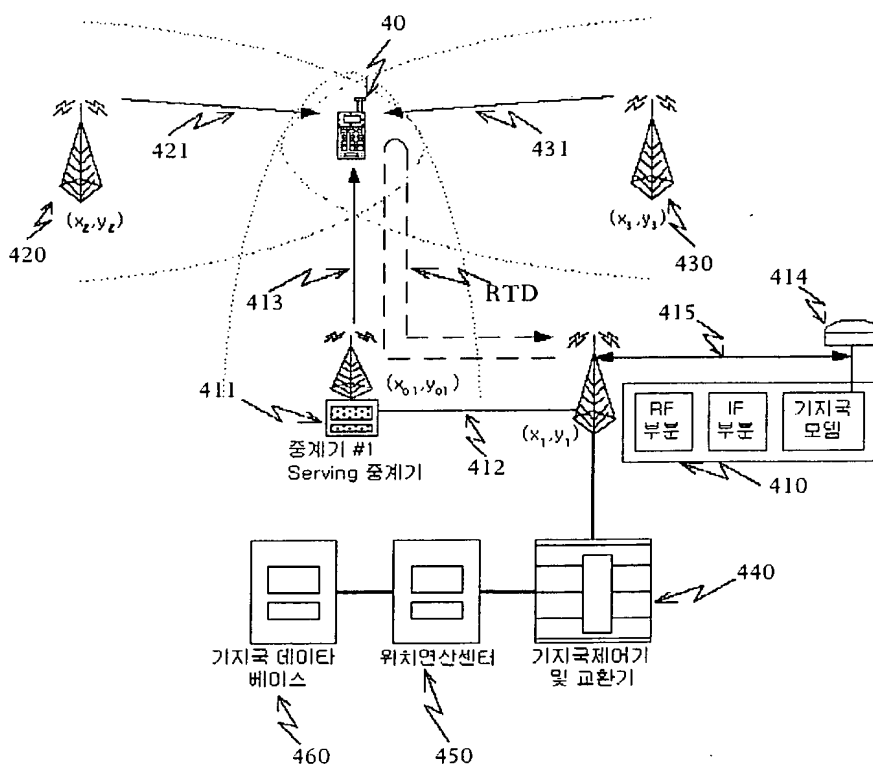
도면 2



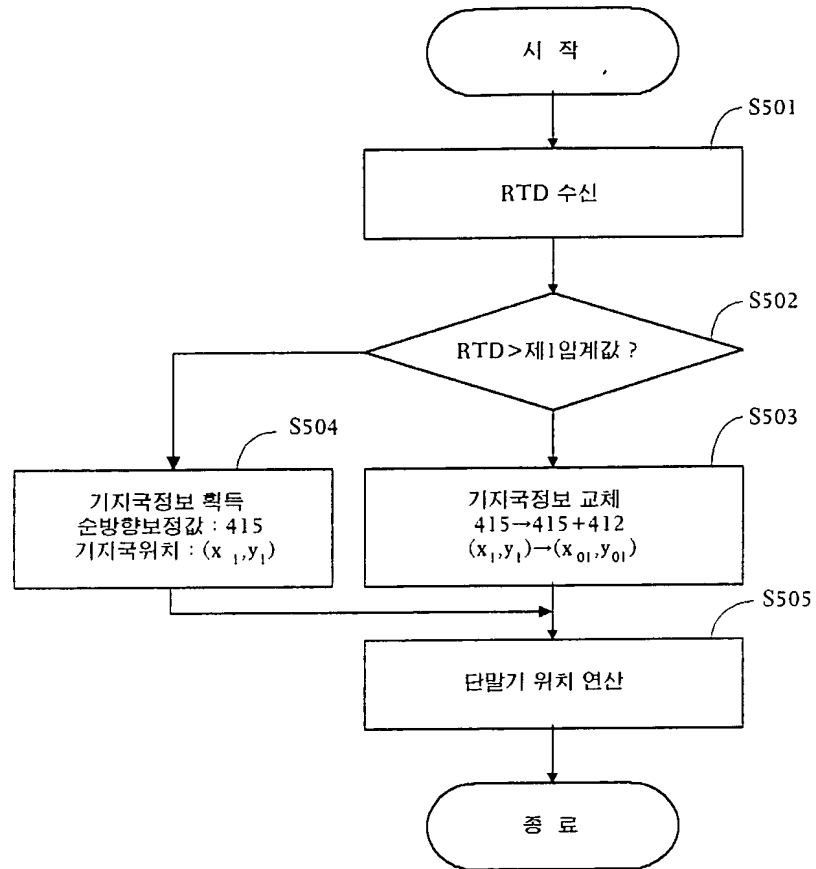
도면3



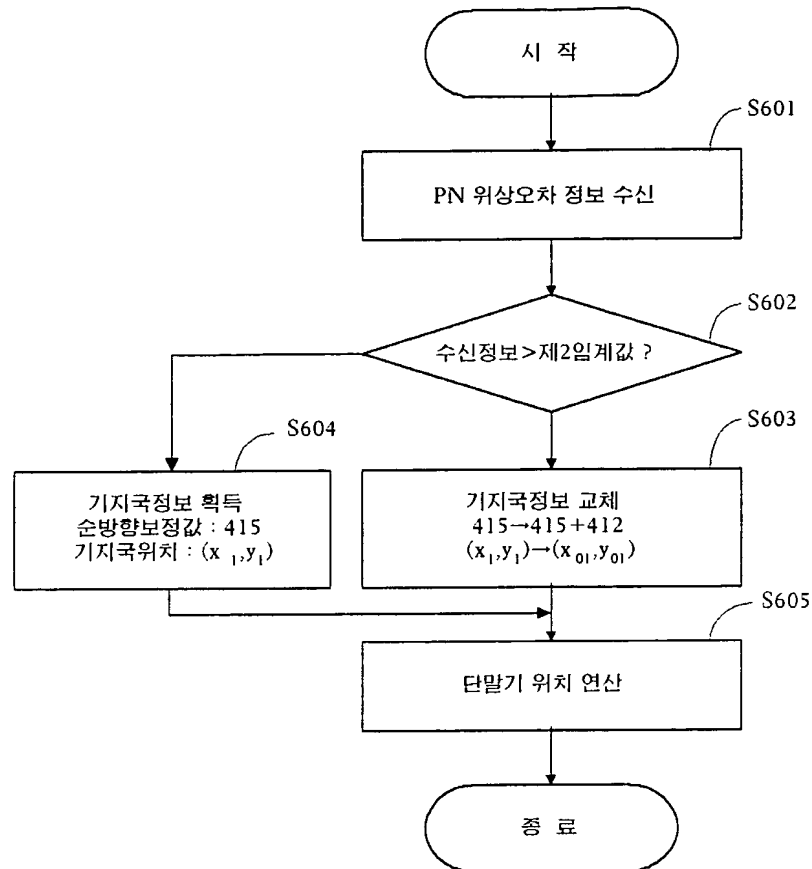
도면4



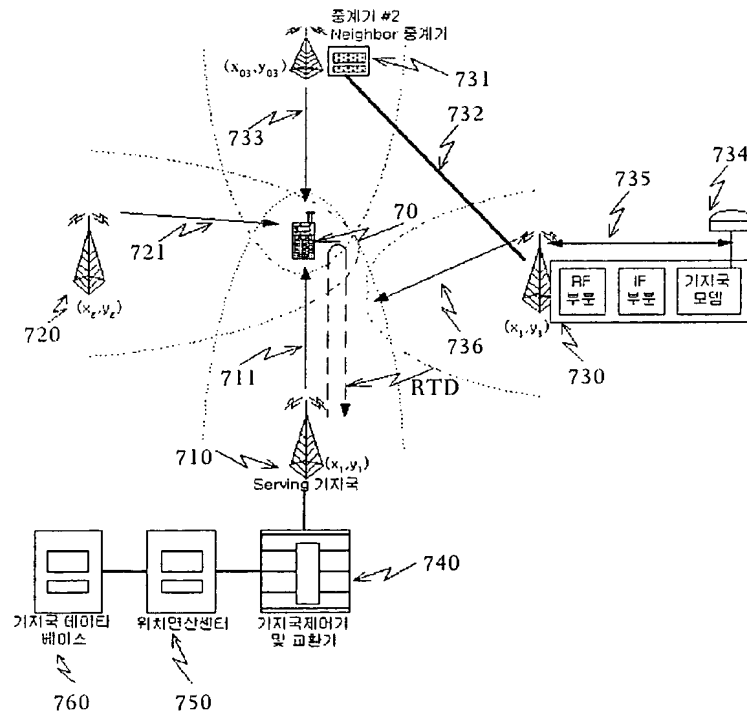
도면5



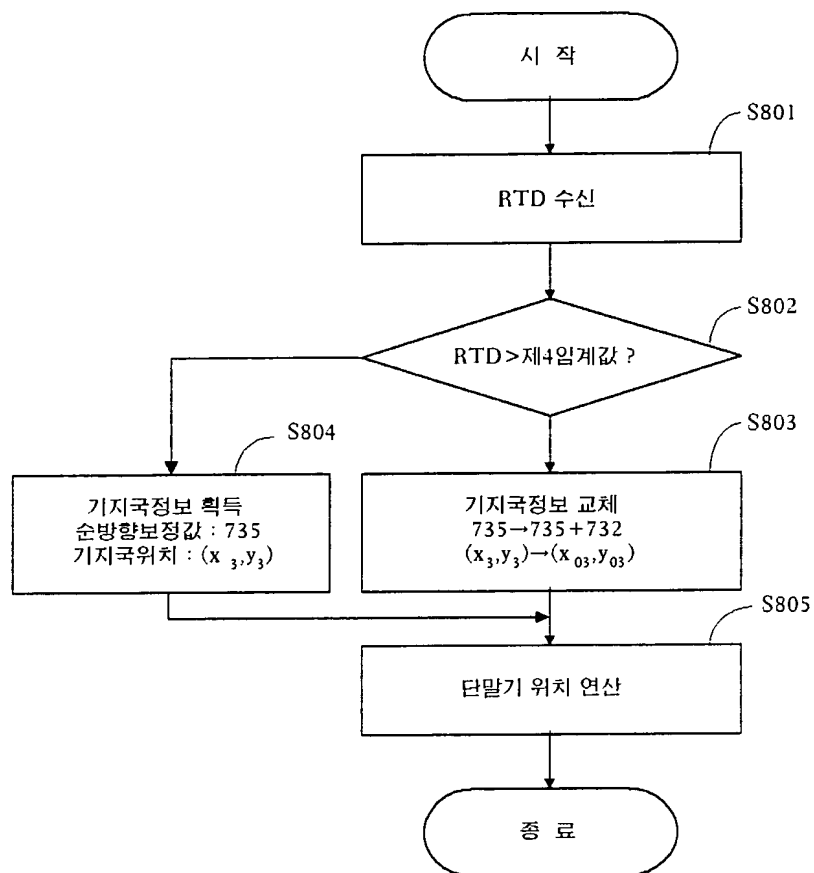
도면6



도면7



도면8



도면9

